

발송번호: 9-5-2005-007964760  
발송일자: 2005.02.23  
제출기일: 2005.04.23

수신 서울 서초구 서초3동 1571-18 청화빌딩 2  
층(리&목특허법률사무소)  
이영필

137-874

## 특 허 청 의견제출통지서

2005. 2. 24

출 원 인 명 칭 삼성전자주식회사 (출원인코드: 119981042713)  
주 소 경기도 수원시 영통구 매탄동 416  
대 리 인 성 명 이영필 외 1 명  
주 소 서울 서초구 서초3동 1571-18 청화빌딩  
2층(리&목특허법률사무소)

출 원 번 호 10-2003-0007119  
발 명 의 명 칭 컬러 영상의 이진화 장치 및 방법, 이에 사용되는  
마스크생성장치 및 방법

이 출원에 대한 심사결과 아래와 같은 거절이유가 있어 특허법 제63조의 규정에 의하여 이를 통지하오니 의견이 있거나 보정이 필요할 경우에는 상기 제출기일까지 의견서[특허법 시행규칙 별지 제25호의2서식] 또는/및 보정서[특허법시행규칙 별지 제5호서식]를 제출하여 주시기 바랍니다.(상기 제출기일에 대하여 매회 1월 단위로 연장을 신청할 수 있으며, 이 신청에 대하여 별도의 기간연장승인통지는 하지 않습니다.)

### [ 이유 ]

이 출원의 특허청구범위 제1항 내지 제21항에 기재된 발명은 그 출원전에 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 아래에 지적한 것에 의하여 용이하게 발명할 수 있는 것이므로 특허법 제29조제2항의 규정에 의하여 특허를 받을 수 없습니다.

- 아

래 -

본원발명의 상기 특허청구범위는 한개의 마스크로 복수개의 컬러 채널을 가지는 영상에 적용할 수 있는 컬러 영상 이진화 장치 및 방법과, 이에 사용되는 마스크를 생성하는 마스크 생성 장치 및 방법과 기록매체에 관한 것을 청구하고 있으나, 이는 본원출원전 반포된 간행물인 인용발명1(특개평 제14-112031호(2002.04.12))의 명세서 및 도면에 기재되어 있는 원화상의 픽셀치를 표현한 비트보다 적은 비트수로 표현된 픽셀치를 가지는 화상을 도출하기 위한 하프톤 마스크 생성방법 및 화상에 관한 구성요소와, 인용발명2(공개특허공보 제1999-56418호(1999.07.15))의 마스크를 이용한 인접화소의 계조값 예측장치 및 그 장치를 이용한 이진 영상의 압축, 전송 및 복원장치에 관한 구성요소를 채택, 결합함으로써 이 기술분야의 통상의 지식을 가진자가 기술적 구성의 곤란성 없이 용이하게 발명할 수 있습니다.

0U18817

[첨 부]

첨부1 일본공개특허공보 평14-112031호(2002.04.12) 1부.

첨부2 공개특허 제1999-56418호(1999.07.15) 1부. 끝.

2005.02.23

특허청

전기전자심사국  
영상기기심사담당관실

심사관

김윤배



심사관

변형철



<< 안내 >>

명세서 또는 도면 등의 보정서를 전자문서로 제출할 경우 매건 3,000원, 서면으로 제출할 경우 매건 13,000원의 보정료를 납부하여야 합니다.

보정료는 접수번호를 부여받아 이를 납부자번호로 "특허법 실용신안법 의장법및상표법에 의한 특허료 등록료와 수수료의 징수규칙" 별지 제1호서식에 기재하여, 접수번호를 부여받은 날의 다음 날까지 납부하여야 합니다. 다만, 납부일이 공휴일(토요일휴무일을 포함한다)에 해당하는 경우에는 그날 이후의 첫 번째 근무일까지 납부하여야 합니다.

보정료는 국고수납은행(대부분의 시중은행)에 납부하거나, 인터넷지로([www.giro.go.kr](http://www.giro.go.kr))로 납부할 수 있습니다. 다만, 보정서를 우편으로 제출하는 경우에는 보정료에 상응하는 통상환을 동봉하여 제출하시면 특허청에서 납부해드립니다.

문의사항이 있으시면 ☎ 042)481-5766 로 문의하시기 바랍니다.

서식 또는 절차에 대하여는 특허고객 콜센터 ☎1544-8080으로 문의하시기 바랍니다.

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 100275690 B1  
 (43)Date of publication of application: 23.09.2000

(21)Application number: 1019970076413  
 (22)Date of filing: 29.12.1997

(71)Applicant: SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.  
 (72)Inventor: KIM, JIN SU

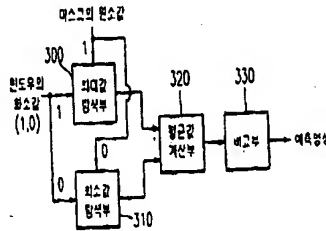
(51)Int. Cl. H04N 1/41

## (54) IMAGE PROCESSOR USING MASK

## (57) Abstract:

PURPOSE: An image processor is provided to output a gray value, which is obtained by making a binary of an average value of maximum and minimum values in a window, and a prediction image, indicating whether or not of a successful prediction according to whether the gray value is identical with a current pixel value.

CONSTITUTION: A maximum value searching part(300) finds the maximum value of mask gray values with regard to pixels prior to a pixel for looking for a current gray value in a window. A minimum value searching part(310) finds the minimum value of mask gray values with regard to pixels prior to a pixel for looking for a gray value in a window. An average value calculating part(320) averages the maximum value and the minimum value. A comparator(330) compares a gray value of a current pixel with a gray value obtained by making a binary of the averaged value. If the prediction is successful, the comparator(330) outputs a '1' value. If the prediction is failed, the comparator(330) outputs a '0' value.



COPYRIGHT 2001 KIPO

## Legal Status

Date of final disposal of an application (20000829)

Patent registration number (1002756900000)

Date of registration (20000923)

공개특허 제1999-56418호(1999.07.15) 1부.

[첨부그림 1]

특1999-0056418

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	(11) 공개번호	특1999-0056418
H04N 1/41	(43) 공개일자	1999년07월15일
(21) 출원번호	10-1997-0076413	
(22) 출원일자	1997년12월29일	
(71) 출원인	삼성전자 주식회사	윤종용
	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416	
(72) 발명자	김진수	
	경기도 수원시 팔달구 인계동 553-9번지	
(74) 대리인	권석훈, 이영필, 이상용	

심사관구 : 의문

(54) 마스크를 이용한 인접화소의 계조값 예측장치 및 그 장치를 이용한 이전 영상의 압축, 전송 및 복원장치

요약

본 발명은 마스크를 이용한 인접화소의 계조값 예측장치 및 그 장치를 이용한 이전 영상의 압축, 전송 및 복원장치에 관한 것이다.

계조값 예측장치는 최대값 탐색부, 최소값 탐색부, 평균값 계산부 및 비교부를 포함한다. 최대값 탐색부는 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값을 찾아낸다. 최소값 탐색부는 윈도우내에서 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최소값을 찾아낸다. 평균값 계산부는 상기 최대값 탐색부와 최소값 탐색부에서 찾아낸 최대값과 최소값을 평균한다. 비교부는 상기 평균값 계산부에서 계산된 평균값에서 미전화를 수 할하여 얻어진 계조값과 현재 화소의 계조값의 일치 여부에 따라 예측의 성공 여부를 나타내는 예측 결과를 출력한다.

본 발명에 따르면, 텍스트 위주의 문서는 물론 그림을 포함하고 있는 문서를 미전화하여 얻어진 영상을 전송할 때, 높은 화질을 유지하면서 기존의 영상의 압축, 전송 및 복원장치의 구조를 많이 변경하지 않고도 높은 압축효율을 구현할 수 있다.

도면도

53

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1a는 압축되기 전의 비트열을 나타낸다.
- 도 1b는 도 1a에 도시된 비트열을 표 1을 사용하여 압축한 후의 비트열을 나타낸다.
- 도 2는 마스크를 사용하여 영상의 계조가 80인 평면을 미전화한 결과를 나타낸다.
- 도 3은 본 발명에 따른 마스크를 이용한 인접화소 계조값 예측장치의 블록도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 예측장치를 이용한 이전영상의 압축, 전송 및 복원장치의 블록도이다.
- 도 5는 도 4에 도시된 제2예측부의 상세 블록도이다.
- 도 6은 1차원 마스크를 사용하여 인접화소의 계조값을 예측하는 것을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 2차원 마스크를 사용하여 인접화소의 계조값을 예측하는 것을 설명하기 위한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 압축에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인접화소의 계조값 예측장치 및 이를 이용한 이전 영상의 압축, 전송 및 복원장치에 관한 것이다.

그러나, 통상적으로, 사실상의 문서들이 이전에 단순히 글자만을 수록한 텍스트(Text) 위주에서, 그림이나 도표 등을 포함하는, 보다 화려하고 다양한 형태로 변화하고 있다. 또한, 컬러 디스플레이가 발달함에 따라,

PC 환경에서도 자연색의 사진이나 그림들이 다양하게 사용되고 있다. 그런데 이러한 문서들을 프린터를 사용하여 출력할 때, 아직은 프린터들이 가진 저조도를 제공함에 따라 인쇄시에 사진이나 그림들을 디ithering(Dithering)이나 오차확산법(Error Diffusion) 등 여러 가지 영상 이진화 방법을 사용하여 이진계조의 영상으로 변환한 후에 인쇄하고 있다.

특히, 팩시밀리에서 문서를 전송하는 경우, 팩시밀리는 문서를 스캐너로 읽어들인 후 위의 방법을 사용하여 읽어들이는 영상을 이진화하여 이진영상을 만든다. 문자 위주의 문서의 경우에는 문서 줄 사이에서 흰 여백이 많고, 특히 문서의 위나 아래에는 많은 여백들이 있기 때문에 상당히 많이 압축이 될 수 있다. 따라서, 팩시밀리는 이진영상을 전송하기 전에 압축을 하는 것이다. 팩시밀리에서 스캐너로 문서를 256 계조의 밝기로 읽어들이고 이것을 내부의 기억장치에 저장하여 처리한 후 전송하게 된다.

국제표준위원회에서는 팩시밀리로 자주 전송되는 문서의 종류를 문자위주의 문서로 정하고, 압축방식을 여기에 맞게 정했다. 또한 압축에 참고하는 여러 가지 압축표들도 문자 위주로 정했다. 그러나, 이후 문서는 단순히 문자만을 포함하는 것에서 그림이나 사진을 포함하는 문서들로 바뀌어 있으며, 이러한 문서들을 이진화해서 얻어진 영상들은 위에서 만들어진 압축방식과는 맞지 않게 되었다.

즉 위에서 소개한 그림을 포함한 문서들은 팩시밀리를 사용하여 전송을 하게 되면 텍스트 위주의 문서들보다 압축효율이 많이 떨어지게 된다. 기존의 팩시밀리 영상 압축 표준은 수직 허프만 압축방식을 사용하는데, 이 압축방법은 압축데이터(표 1)를 사용하여 검은 화소나 흰 화소의 연속된 길이를 데이터들을 참조하여 데이터에 있는 심볼로 교환하는 방식이다. 예컨대, 압축되기 전의 비트열이 도 1a와 같다고 가정하자. 영상에서 한 줄이 도 1a와 같은 화소가 배열될 때, 아래 표 1의 허프만 데이터를 참조하면, 제일 먼저 흰색 화소의 길이가 6이므로 흰색 6개의 화소는 0001로 대체된다. 그 다음에는 검은 화소의 길이가 4이므로 10으로 대체된다. 그 다음에 있는 길이 3의 흰색 화소는 001로 대체된다. 동일한 방법으로 표 1을 참조하여 도 1a의 화소를 대체하면 도 1b와 같게 된다.

[표 1]

검은 화소의 길이	심볼	흰색 화소의 길이	심볼
1	1	1	1
2	01	2	01
3	001	3	001
4	010	4	010
5	011	5	011
6	0001	6	0001

도 1a의 비트열을 압축하여 생긴 도 1b를 보면, 원래의 한 화소당 한 비트씩 표현할 때 보다 비트수가 작음을 알 수 있다. 즉, 도 1a에서는 24개의 화소가 있으므로 24비트가 필요하지만, 표 1을 참조하여 대체된 도 1b에서는 17비트만에 가능하다. 압축을 해독할 때는 도 1b에 나타난 심볼을 데이터에서 찾아서 원래의 화소들로 복구한다. 표 1a와 도 1b를 참조하면, 첫 심볼의 경우 0001이므로 흰색 화소를 6개 영상에 나타낼 수 있다. 위와 같은 허프만 압축방식은 흰색이나 검은 색 화소가 그 화소의 연속되는 길이가 긴 영상에 많은 양을수록 압축이 잘된다. 문서를 스캐너로 읽어들이는 경우, 통간에 많은 여백이 있고, 문서의 위아래 옆에도 많은 여백이 있어 흰색 화소가 연속되는 길이가 길기 때문에 위 조건을 잘 만족한다.

그러나, 그림을 이진화한 영상의 경우는 텍스트일 때와는 특성이 전혀 다르게 되어 이진화하여 만들어진 영상에는 도 1a와 같이 화소가 길게 연속되는 현상을 기대할 수 없다. 종래의 이진화 방법은 이진화하기 전의 영상의 계조를 충실히 표현하기 위하여, 일정한 영역 안에서 검은 화소를 고루게 분포시키는 방식을 택하고 있다. 이 방식에서는 점들을 동간격으로 배열하게 되는데, 이렇게 될 경우, 검은 화소나 흰색 화소가 묻히는 현상은 발생하지 않아 도 1a와 같이 화소들이 길게 연속되는 것은 기대하기 어려운 것이다. 좋은 화질의 이진화 영상일수록 화소들이 골고루 분포하게 되므로 압축하는 것이 더욱 어렵게 된다.

따라서, 종래의 문서 환경에서 국제표준위원회가 만들어 낸 압축방식은 그림을 이진화한 영상에서는 좋은 성능을 발휘하지 못하게 된다. 또한 압축률도 할 경우 원래의 영상 크기 보다 2-3배 까지 커지는 현상이 발생하게 된다. 결국 그림이 포함되어 있는 문서를 팩시밀리로 전송할 경우 문자만 포함되어 있는 문서보다 많은 시간이 걸리게 되는 문제점이 있다.

#### 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, 원도 내에서 최대값과 최소값의 평균값에서 이진화를 수행하여 얻어진 계조값과 현재 화소값의 입차:여부에 따라 예측의 성공 여부를 나타내는 예측 영상을 출력하고, 상기 예측 영상을 압축하여 전송한 후 복원하는 마스크를 이용한 인접화소의 계조값 예측장치 및 이를 이용한 이진 영상의 압축, 전송 및 복원장치를 제공하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

상기의 목적을 달성하기 위하여 마스크를 이용한 인접화소의 계조값 예측장치가 제공된다. 그 장치는 최대값 탐색부, 최소값 탐색부, 평균값 계산부 및 비교부를 포함한다. 최대값 탐색부는 원도 내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 인접 화소계의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값을 찾아낸다. 최소값 탐색부는 원도 내에서 계조값을 구하고자 하는 화소의 인접 화소계의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최소값을 찾아낸다. 평균값 계산부는 상기 최대값 탐색부와 최소값 탐색부에서 찾아진 최대값과 최소값을 평균한다. 비교부는 상기 평균값 계산부에서 계산된 평균값에서 이진화를 수행하여 얻어진 계조값과

현재 화소의 계조값의 일차 여부에 따라 예측의 성공 여부를 나타내는 예측 영상을 출력한다.

상기의 다른 목적을 달성하기 위해 상기 장치를 이용한 이전 영상의 압축, 전송 및 복원장치가 제공된다. 그 장치는 제1예측부, 압축부, 해독부 및 제2예측부를 포함한다. 제1예측부는 전송을 하는 측의 원도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값과 최소값의 평균치와 현재 화소에 대한 마스크의 계조값의 일치여부에 따라 이전 화소의 조암인 예측 영상을 출력한다. 압축부는 상기 제1예측부에서 출력되는 예측 영상을 소정의 압축방식에 의해 압축하여 전송한다. 해독부는 상기 압축부에서 전송된 값을 압축전의 예측 영상으로 복원한다. 제2예측부는 상기 해독부에서 복원된 예측 영상에 근거하여, 전송을 받는 측의 원도우내에서 화소값들에 대한 마스크 계조값의 최대값과 최소값의 평균치로부터 이전 화를 수형하여 얻어진 현재 화소의 계조값을 그대로 출력하거나 반전시켜 출력한다.

이하에서는 먼저, 본 발명과 관련된 마스크를 사용하여 256 계조를 가진 영상을 이진화하는 방법에 대해 설명한다. 표 2와 같은 4×4 마스크(Mask)가 있다고 하자. 마스크를 이용하는 것은 영상에서 겹치치 않게 배열되어서 영상의 계조값과 해당되는 마스크의 원소값을 비교하여 영상의 계조값이 마스크의 원소값보다 큰 경우, 그 화소는 흰색값을 가지게 되고, 영상의 계조값이 마스크의 원소값보다 작은 화소의 경우, 검은 색 값을 가지는 방법이다.

[표 2]

80	176	112	128
240	0	208	32
96	144	64	160
192	48	224	16

[표 3]

80	176	112	128	80	176	112	128
240	0	208	32	240	0	208	32
96	144	64	160	96	144	64	160
192	48	224	16	192	48	224	16
80	176	112	128	80	176	112	128
240	0	208	32	240	0	208	32
96	144	64	160	96	144	64	160
192	48	224	16	192	48	224	16

표 3은 8×8의 영상에서 4×4의 마스크를 사용하는 형태를 나타낸 것이다. 표 3에서 마스크는 겹치치 않게 영상의 4부분에 겹치치고 있다. 영상에서 화소의 위치를 왼쪽에서 오른쪽으로, 위에서 아래쪽으로 겹치치 사용하여 나타내어 보면, 먼저 x=1, y=1 인 화소는 마스크에서 x=1이고 y=1인 원소와 겹치치 된다. 이 때, 영상의 화소값이 마스크의 원소값 보다 크다면, 흰색이므로 검은 점을 찍지 않게 된다. x=2, y=1 인 화소는 마스크에서 x=2이고 y=1인 원소와 대응된다. 이와 같이 반복하면, x=5, y=1인 화소는 다시 x=1, y=1인 마스크의 원소와 대응된다. y 방향으로도 동일하다.

마스크를 사용한 방법은 영상의 계조가 작은 영역에서 급격히 변하지 않는다고 가정하면, 4×4의 마스크를 사용하면, 4×4의 영역에서 전체적인 계조값(검은 점의 개수)은 달라지게 된다. 즉 4×4의 영역에서 계조값이 0이면 모두 검은 점이 찍히게 되므로 검은색으로 표현하고, 계조값이 160이면 4×4의 영역에서 한 화소만 제외하고 모두 검은점이 찍히게 된다. 이 경우는 조금 밝은 영역임을 나타낸다. 127의 계조값을 가지는 경우 검은 점이 8개, 흰 점이 8개이므로 중간값을 가지는 영역임을 나타낸다.

그러나 위와 같은 방법은 마스크의 크기와 같은 영역의 전체적인 계조값을 나타내므로, 에지(edge)와 같은 계조값의 변화가 큰 부분을 잘 표현하지 못하는 단점을 가지고 있다. 또한 마스크 방법은 마스크의 크기가 작을 때에는 규칙적인 패턴이 반복되는 특징이 나타나는데, 이것은 눈에 거슬릴 수 있다.

위의 마스크를 사용하여 영상의 계조가 80인 평면을 이진화한 결과가 도 2에 도시되어 있다. 전체 영상의 계조가 80일 때, 위의 4×4 마스크를 사용하면 도 2의 우측 상단에 있는 작은 무늬가 만들어진다. 이 무늬가 마스크의 크기 만큼 오른쪽으로 이동해서 계속 보이게 된다. 이렇게 되면, 이진화된 영상 전체에 눈이 거슬리는 무늬가 계조값에 따라서 생기게 되는 경우도 발생한다. 또한 위에서 소개된 마스크는 원소가 16의 단위로 배열되어 있기 때문에, 0에서 15까지 및 16에서 31까지 같은 무늬를 가지게 된다. 따라서 영상에서 구멍이나 바다와 같이 비슷한 계조값이 영상 전체에서 많은 부분을 차지하고 있는 경우 구멍이나 바다의 계조값의 범위는 별로 크지 않으므로 위의 마스크를 사용하는 경우 같은 무늬가 영상에서 계속 반복되어 같은 범위로 보이며, 눈에 매우 거슬리게 된다.

따라서, 블루 노이즈 마스크(Blue Noise Mask)와 같은 크기가 매우 큰 마스크를 사용하는 것이 바람직하다. 이하, 본 발명의 장치에서도 블루 노이즈 마스크가 사용된다.

이어서, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명에 따른 마스크를 이용한 인접화소 계조값 예측장치의 블록도이다.

도 3에 도시된 장치는 최대값 탐색부(300), 최소값 탐색부(310), 평균값 계산부(320) 및 비교부(330)를

포함한다. 최대값 탐색부(300)는 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값을 찾아낸다. 최소값 탐색부(310)는 윈도우내에서 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최소값을 찾아낸다. 평균값 계산부(320)는 평균 최대값 탐색부(300)와 최소값 탐색부(310)에서 찾아낸 최대값과 최소값을 평균한다. 비교부(330)는 평균값 계산부(320)에서 계산된 평균값에서 이전화를 수행하여 얻어진 계조값과 현재 화소의 계조값을 비교하여 같은면 예측이 성공적임을 나타내는 1을 출력하고, 다른면 예측이 실패임을 나타내는 0을 출력한다.

이어서, 도 6을 참조하여 도 3에 도시된 장치의 동작을 설명한다.

먼저, 1차원에서 윈도우의 크기가 5인 경우에 대해 설명한다. 여기서, 윈도우란 현재의 화소값을 예측하기 위해 최대 몇 개의 화소까지 참조할 것인지지를 나타낸다. 따라서, 윈도우의 크기가 5라면 현재 화소값을 예측하기 위해 이전 5개의 화소가 가진 정보를 이용하겠다는 의미이다. 도 6에서 사용된 마스크는 전술한 4x4의 마스크 보다 훨씬 더 큰 마스크(블루 노이즈 마스크)인 경우이다. 도 6에서 이전 화소란 영상을 이전화한 경우, 화소가 가지는 같은 검은 색과 흰색 뿐이고, 따라서 하나의 화소는 0과 1의 비트만 가지고도 나타낼 수 있다. 여기서의 0은 검은 색을 의미하고, 1은 흰색을 의미한다.

도 6에서 점선이 영상의 계조값이며, 실선이 마스크의 원소값이다. 마스크를 사용한 방법에서는 영상의 계조값이 마스크의 원소값 보다 작으면 0이고, 크면 1이다. 도 6에서 화소 8의 계조값을 예측해 보기로 한다. 화소 8을 추정하기 위해서는 화소 3, 4, 5, 6 및 7이 어떤 색을 가지고 있는가를 알아야 한다. 화소 3, 5 및 7은 1을, 화소 4 및 6은 0을 가지고 있다. 화소가 0이 되는 경우는 화소의 계조값이 마스크의 원소값 보다 작으며, 1인 경우는 그 반대인 경우이다.

최대값 탐색부(300)는 바람직하게는 비교기로 구성되며, 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전에 있는 복수개의 화소들 중 이전 화소가 1인 화소에 해당하는 마스크 원소값의 최대값을 찾아낸다. 1인 화소들에 해당하는 마스크의 원소값을 구해보면, 화소 3, 5 및 7이 각각 40, 20 및 30이다. 1인 화소들에서 마스크의 원소값이 제일 큰 경우는 40이다.

최소값 탐색부(310)는 바람직하게는 비교기로 구성되며, 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전에 있는 복수개의 화소들 중 이전 화소가 0인 화소에 해당하는 마스크 원소값의 최소값을 찾아낸다. 0인 화소들에 해당하는 마스크의 원소값을 구해보면, 화소 4는 255이고, 화소 6은 220이다. 0인 화소들에서, 마스크의 원소값이 제일 작은 경우는 220이다.

평균값 계산부(320)는 최대값 탐색부(300)와 최소값 탐색부(310)에서 찾아낸 최대값과 최소값을 평균한다. 여기서, 최대값(40)과 최소값(220)을 평균하는 이유는 다음과 같다. 0인 화소들에서 마스크의 원소값이 제일 작은 경우가 화소 8의 계조값과 제일 비슷할 것이고, 1인 화소들에서 마스크의 원소값이 제일 큰 경우가 화소 8의 계조값과 비슷할 것이다. 이는 0인 화소들에서 대응되는 마스크의 원소값이 가장 큰 경우 예측하고자 하는 화소의 계조값과 가장 가깝을 것이고, 1인 화소들에서 대응되는 마스크의 원소값이 가장 큰 경우 예측하고자 하는 화소의 계조값과 가장 가깝을 것이기 때문이다. 윈도우 내에서 화소들의 계조값이 비슷하다고 가정하면, 현재 예측하고자 하는 화소의 계조값은 윈도우 내에서 0인 화소들에서 마스크의 원소값이 가장 작은 값과, 1인 화소들에서 마스크의 원소값이 가장 큰 값의 중간에 있게 된다.

비교부(330)는 평균값 계산부(320)에서 계산된 평균값과 현재 화소에 대한 마스크의 원소값을 비교하여 같은면 예측이 성공적임을 나타내는 1을 출력하고, 다른면 예측이 실패임을 나타내는 0을 출력한다.

다음에 도 7을 참조하여 2차원 영상에 마스크를 적용하여 현재 화소값을 예측하는 것을 설명하기로 한다. 2차원의 경우는 윈도우를 2차원으로 적용한다는 점에서 1차원의 경우와 다르다. 도 7에서 진하게 표시된 부분이 화소를 추정하기 위해 참조하는 화소이다. 여기서, 윈도우의 크기와 형태는 예측 성공률에 많은 영향을 미친다. 윈도우가 크면, 윈도우 내의 마스크값의 해상도가 높기 때문에 예측하고자 하는 화소의 원래 계조값에 보다 가까운 값을 얻을 수 있는 반면, 영역(메모리)이 커지기 때문에 윈도우 내의 화소들의 계조값의 특성이 달라지게 된다. 예컨대, 영역이 커지면 에지를 포함할 가능성이 높아지기 때문에 전적으로 예측성공률이 많이 떨어지게 된다. 윈도우가 작으면, 에지를 포함할 가능성은 낮아지지만, 윈도우 내에 가지는 마스크값의 숫자가 작으므로 해상도가 낮아져 예측 성공률이 낮아진다. 3x3, 5x5, 7x7 크기의 윈도우를 사용했을 때, 5x5 윈도우의 크기가 일반적으로 가장 바람직한 예측성공률을 나타낸다.

표 4는 본 발명에 의한 장치로 화소의 계조값을 예측하였을 때의 예측 성공률을 나타낸 것이다.

[표 4]

영상의 이름	예측성공 확률	이전 영상의 화소당 엔트로피	본 발명에 의해 구해진 화소당 엔트로피
if16	93.0077%	0.812398	0.290539
lax	91.9182%	0.836587	0.316724
cjs	94.1292%	0.944738	0.231682
couple	93.5249%	0.951156	0.236787
crowd	93.4307%	0.729155	0.267430
einstein	93.7794%	0.932708	0.231523
baboo	90.7200%	0.964175	0.349898
black	94.0174%	0.717774	0.216667
boats	93.3815%	0.932995	0.257539

표 4에서 엔트로피는 평균 정보량을 의미하며, 화소당 엔트로피는 한 화소를 나타내기 위해 필요한 평균 비트를 의미하며, 이론적으로도 압축할 수 있는 최대 정보량을 나타낸다. 현재의 화소가 예측에 성공하면 현재 화소의 자리에 1을 쓰고, 실패하면 0을 쓴다. 또 다음 화소의 자리에서도 이전의 화소의 정보를 이용하여 예측을 하려 성공하면 1을 쓰고, 실패하면 0을 쓴다. 이것을 영상전체에 대해 반복하면 예측이 성공한 화소와 예측이 실패한 화소를 나타내는 예측영상을 만들어낼 수 있다. 표 4에서 알 수 있듯이 예측 성공률이 매우 높으므로 비트가 1일 확률이 높게 되고, 비트가 0일 확률은 낮게 된다. 허프만 압축방식에 의하면 흰색(비트가 1)이나 검은 색(비트가 0) 화소가 그 연속되는 길이가 긴 영상이 많으면 많을수록 압축이 잘된다. 따라서, 도 3에 도시된 장치로 영상을 압축하는 경우 압축효율이 높게 될것을 쉽게 알 수 있다.

표 5는 펄스 표준 허프만 코딩을 사용하여 이전 영상을 압축한 후의 크기를 나타낸 것이다.

[표 5]

영상의 이름	마스크를 이용한 이전영상의 경우 압축후 크기	본 발명의 경우 예측 영상을 압축한 후 크기
baboo	78163	25013
fax	74633	22423
black	58666	17963
boats	74815	19415
einstein	81161	18464
l16	58163	14439
cjs	75638	17697
couple	82062	19143
crowd	52963	19159

원래의 이전 영상의 크기는 총 32768 즉 32 K바이트이다. 표 5를 보면, 마스크를 이용하여 만든 영상 경우에는 압축후에 원래의 크기 보다 2-3 배 정도 더 커진 것을 알 수 있다. 그러나, 본 발명의 예측 장치를 사용하여 영상을 압축한 경우는 2배 정도 까지 압축이 된 것을 볼 수 있다. 따라서, 본 발명에 의한 예측장치는 원래의 마스크를 이용한 이전 영상의 압축에 비해서 상대적으로 5-6 배 정도 압축효율이 더 높게 될것을 알 수 있다.

도 4는 도 3에 도시된 예측장치를 이용하여 이전영상을 압축, 복원 및 전송하는 장치의 블록도이다.

도 4에 도시된 장치는 제1예측부(400), 압축부(410), 해독부(420) 및 제2예측부(430)를 포함한다.

제1예측부(400)는 전송을 하는 쪽의 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값과 최소값의 평균치에서 미진화를 수행하여 얻어진 계조값과 현재 화소의 계조값의 일치여부에 따라 이전 화소의 조합의 예측 영상을 출력한다. 압축부(410)는 제1예측부(400) 출력값을 소정의 압축방식에 의해 압축하여 전송한다. 해독부(420)는 압축부(410)에서 전송된 값에 압축된 예측 영상으로 복원한다. 제2예측부(430)는 해독부(420)에서 복원된 예측 영상에 근거하여, 전송을 받는 쪽의 윈도우내에서 화소값들에 대한 마스크 계조값의 최대값과 최소값의 평균치로부터 예측한 현재 화소의 계조값을 그대로 출력하거나 반전시켜 출력한다.

도 5는 도 4에 도시된 제2예측부의 상세 블록도이다.

도 5에 도시된 장치는 최대값 탐색기(500), 최소값 탐색기(510), 평균값 계산기(520) 및 비교기(530)를 포함한다. 최대값 탐색기(500)는 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값을 찾아낸다. 최소값 탐색기(510)는 윈도우내에서 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최소값을 찾아낸다. 평균값 계산기(520)는 최대값 탐색기(500)와 최소값 탐색기(510)에서 찾아진 최대값과 최소값을 평균한다. 비교기는 해독부(420)에서 복원된 예측 영상에 예측에 성공한 영상인 경우 평균값 계산기(520)에서 계산된 평균값에서 미진화를 수행한 계조값을 출력하고, 해독부(420)에서 복원된 예측 영상에 예측에 실패한 영상인 경우 평균값 계산기(520)에서 계산된 평균값에서 미진화를 수행한 계조값을 반전시켜 출력한다.

이어서, 도 4에 도시된 장치의 동작을 설명한다.

도 4에 도시된 전송장치는 예측 영상을 만들어 전송을 하고, 전송을 받는 쪽에서도 윈도우의 화소값(미미 전송된 영상인 화소)을 이용하여 예측영상을 만든다. 예측 영상을 전송하면 전송을 받는 쪽에서 어떻게 예측한 영상인지 알 수가 없으므로 전송하는 쪽과 전송받는 쪽에서 어떤 규칙을 정할 필요가 있다. 공상의 제일 왼쪽에서는 윈도우의 정보를 이용할 수 없으므로 예측이 거의 실패할 것이다. 따라서, 처음에는 우조건 (도는 1)을 전송한다.

전송을 하는 쪽에서, 이전 영상은 윈도우의 화소값을 이용하여 제1예측부(400)에서 예측되고, 예측의 성공여부를 나타내는 이전 화소 1(예측 성공) 또는 0(예측 실패)이 전송된다. 여기서, 제1예측부(400)의 구성은 도 3에 도시된 장치와 동일하다.

제1예측부(400)에서 예측된 영상은 압축부(410)에서 압축된 후 전송된다. 압축부(410)에서의 압축은 바일절하기는 허프만 압축방식을 사용한다.

전송받는 쪽에서, 전송된 압축 영상은 해독부(420)에서 원래의 예측 영상으로 해독된다. 해독부(420)는 기존의 펄스달리나 프린터 등에 사용되는 해독기 구조와 동일하다. 제2예측부(430)에서 해독된 예측영상에 1인 경우는, 예측에 성공한 영상이므로, 전송을 받는 쪽에서 윈도우 화소값을 이용하여 계산된 화소의



계조값을 그대로 출력하고, 0인 경우는, 예측에 실패한 영상이므로, 상기 계조값을 반전시켜 출력한다. 전송을 하는 쪽과 받는 쪽이 동일한 예측 방법으로 예측을 하므로, 전송을 하는 쪽에서 예측이 실패한 경우는 받는 쪽에서도 예측이 실패했으므로 예측한 값이 0이었으면 1을 전송받은 것으로, 예측한 값이 1이 있으면 0을 전송받은 것으로 간주된다. 여기서, 계조값은 이진화소로 표현되므로 반전시킨다는 것은 1은 0으로 0은 1로 변환시킨다는 의미이다. 제1예측부(430)의 최대값 탐색기(500), 최소값 탐색기(510) 및 평균값 계산기(520)의 동작은 제1예측부(400) 구성요소의 그것과 동일하므로 생략한다.

본 발명은 기존의 이진 영상 전송기의 구조에 압축전과 해독후에 예측기만을 추가하면 되므로 기존의 구조를 거의 바꿀 필요가 없다. 또한 해독기의 구조가 간단하여 하드웨어로 구현하기가 용이하다. 또한 본 발명의 장치는 픽시멀리 뿐만 아니라 프레임 및 스캐너 등에도 적용될 수 있다. 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.

#### 본 발명의 효과

본 발명에 따르면, 텍스트 위주의 문서는 물론 그림을 포함하고 있는 문서를 이진화하여 얻어진 영상을 전송할 때, 좋은 화질을 유지하면서 기존의 영상의 압축, 전송 및 복원장치의 구조를 많이 변경하지 않고도 좋은 압축효율을 구현할 수 있다.

#### (5) 청구의 범위

##### 청구항 1

마스크를 이용하여 인접화소의 계조값을 예측하는 장치에 있어서,

원도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값을 찾아내는 최대값 탐색부;

원도우내에서 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최소값을 찾아내는 최소값 탐색부;

상기 최대값 탐색부와 최소값 탐색부에서 찾아진 최대값과 최소값을 평균하는 평균값 계산부; 및

상기 평균값 계산부에서 계산된 평균값에서 이진화를 수행하여 얻어진 계조값과 현재 화소에 계조값의 일치 여부에 따라 예측의 성공 여부를 나타내는 예측 영상을 출력하는 비교부를 포함하는 것을 특징으로 하는 마스크를 이용한 인접화소 계조값 예측장치.

##### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 윈도우의 크기는

5×5임을 특징으로 하는 마스크를 이용한 인접화소 계조값 예측장치.

##### 청구항 3

이진 영상의 전송장치에 있어서,

전송을 하는 측의 윈도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값과 최소값의 평균치에서 이진화를 수행하여 얻어진 계조값과 현재 화소에 대한 계조값의 일치여부에 따라 이진 화소의 조합인 예측 영상을 출력하는 제1예측부;

상기 제1예측부에서 출력되는 예측 영상을 소정의 압축방식에 의해 압축하여 전송하는 압축부;

상기 압축부에서 전송된 값을 압축전의 예측 영상으로 복원하는 해독부; 및

상기 해독부에서 복원된 예측 영상에 근거하여, 전송을 받는 측의 윈도우내에서 화소값들에 대한 마스크 계조값의 최대값과 최소값의 평균치로부터 예측한 현재 화소의 계조값에서 이진화를 수행하여 얻어진 계조값을 그대로 출력하거나 반전시켜 출력하는 제2예측부를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1항의 장치를 이용한 이진 영상의 압축, 전송 및 복원장치.

##### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 압축부는

허프만 압축방식에 의해 압축하는 것을 특징으로 하는 제1항의 장치를 이용한 이진 영상의 압축, 전송 및 복원장치.

##### 청구항 5

제3항에 있어서, 상기 제2예측부는

원도우내에서 현재 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최대값을 찾아내는 최대값 탐색기;

원도우내에서 계조값을 구하고자 하는 화소의 이전 복수개의 화소들에 대한 마스크 계조값의 최소값을 찾아내는 최소값 탐색기;

상기 최대값 탐색기와 최소값 탐색기에서 찾아진 최대값과 최소값을 평균하는 평균값 계산기; 및

상기 해독부에서 복원된 예측 영상이 예측에 성공한 영상의 경우 상기 평균값 계산기에서 계산된 평균값

을 출력하고, 상기 해독부에서 복원된 예측 영상이 예측에 실패한 영상인 경우 상기 평균값 계산기에서 계산된 평균값에서 미진화를 수행하며, 얻어진 계조값을 반전시켜 출력하는 비교기를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1항의 장치를 이용한 미진 영상의 압축, 전송 및 복원장치.

참구항 6

제5항에 있어서, 상기 윈도우의 크기는

5×5임을 특징으로 하는 제1항의 장치를 이용한 미진 영상의 압축, 전송 및 복원장치.

도면

도면1a

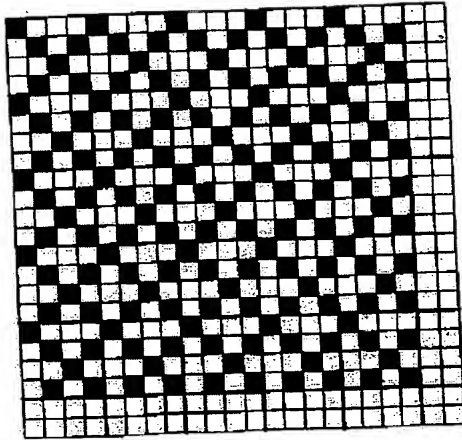
000000111100011111100000

도면1b

000000	1111	000	111111	00000
↓	↓	↓	↓	↓
0001	010	001	0001	001

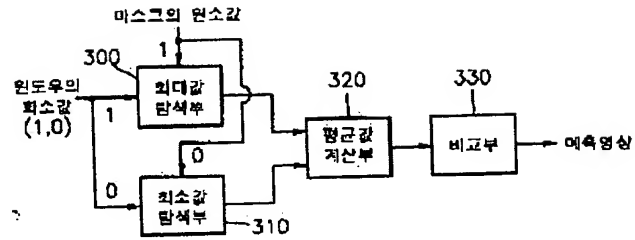
⇒ 00010100010001011

도면2

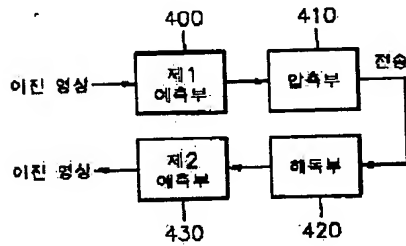


80의 계조임대 만들어  
저는 Pettera

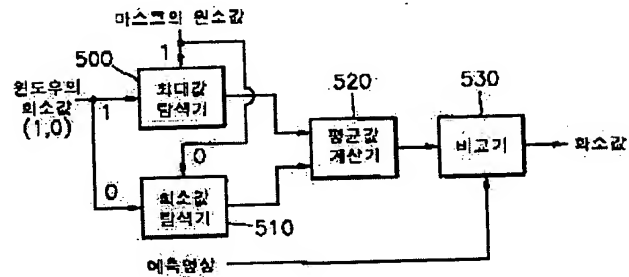
도면3

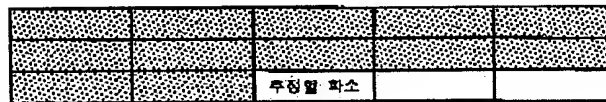
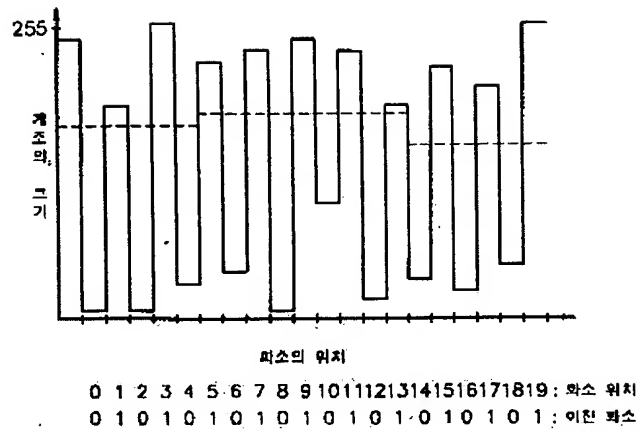


도면4



도면5





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-112031

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

H04N 1/405  
G06T 5/00  
H04N 1/52

(21)Application number : 2000-304326

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

(22)Date of filing : 04.10.2000

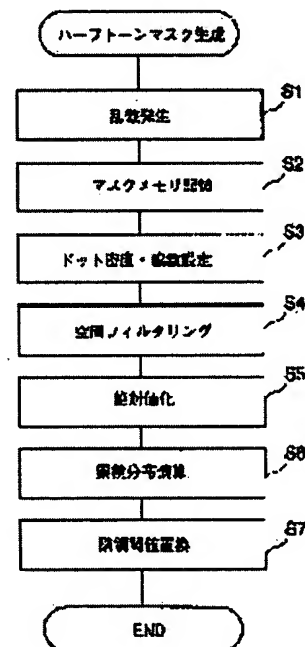
(72)Inventor : ABE YOSHITO

## (54) METHOD OF MANUFACTURING HALFTONE MASK, HALFTONE IMAGE, AND PRINTED MATTER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of manufacturing a halftone mask which does not cause any moire, hexagonal pattern (Rosetta pattern), etc., and can make good ink transfer and with which halftone images having invariable density characteristic can be obtained, and to provide halftone images and printed matters using the mask.

**SOLUTION:** The halftone mask is manufactured in such a way that random numbers are generated and stored in a memory correspondingly to pixels constituting mask blocks and spatial filtering is performed on the pass band corresponding to a set prescribed dot density and prescribed screen ruling. Then the pixel values of the mask blocks are replaced with the thresholds of the gradation ranges of bit numbers expressing the pixel values of an original image based on the cumulative distribution of the mask blocks obtained by digitization in absolute values. The halftone images and printed matters are obtained by using the mask.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office